

Россия

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«АТОМСТРОЙЭКСПОРТ»

АЭС «КУДАНКУЛАМ»

Блоки 3, 4

ИСХОДНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
на теплообменники отбора проб (30KUA10AC001, 30KUA11AC001, 30KUA12AC001, 30KUA13AC001, 30KUA14AC002, 30KUA14AC003, 30KUA21AC001, 30KUA22AC001, 30KUA23AC001, 30KUA40AC001 - 30KUA40AC004, 30KUA30AC001, 30KUA31AC001) системы отбора проб из оборудования здания 3 UJA 3 KUA10-50, (30KUE10AC001, 30KUE10AC002, 30KUE10AC003, 30KUE10AC009, 30KUE10AC010, 30KUE10AC013) системы отбора проб из установок СВО 3 KUE, (30QUH10AC001 - 30QUH10AC008, 30QUH80AC001 - 30QUH80AC008, 30QUH30AC001) системы отбора проб второго контура и БОУ 3 QUH

Шифр пакета	-		
Номер документа	Всего листов	Дата	Ревизия
R01.KK34.UKC.KUA10.SR.TT.WD001	41	04.2015	0
Инвентарный № 7657	Файл: R01 KK34 UKC KUA10 SR TT WD001=r0	Регистрационный №	

Номер контракта	-
-----------------	---



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ»

Титул

АЭС «КУДАНКУЛАМ»
Блоки 3, 4

Название
пакета и
документа

**ИСХОДНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
на теплообменники отбора проб (30KUA10AC001,
30KUA11AC001, 30KUA12AC001, 30KUA13AC001,
30KUA14AC002, 30KUA14AC003, 30KUA21AC001,
30KUA22AC001, 30KUA23AC001, 30KUA40AC001 -
30KUA40AC004, 30KUA30AC001, 30KUA31AC001)
системы отбора проб из оборудования здания 3 UJA
3 KUA10-50, (30KUE10AC001, 30KUE10AC002,
30KUE10AC003, 30KUE10AC009, 30KUE10AC010,
30KUE10AC013) системы отбора проб из установок
СВО 3 KUE, (30QUH10AC001 - 30QUH10AC008,
30QUH80AC001 - 30QUH80AC008, 30QUH30AC001)
системы отбора проб второго контура и БОУ
3 QUH**

Шифр пакета

-

Номер документа

Всего листов

Дата

Ревизия

R01.KK34.UKC.KUA10.SR.TT.WD001

41

04.2015

0

Инвентарный №

4651

Файл: R01 KK34 UKC KUA10 SR TT
WD001=r0

Регистрационный №

Номер контракта

-

Буканов В.Г.

С.А. Чернов

М.Л. Клоницкий

Главный инженер проекта

Главный инженер
генерального проектировщика
по тепломеханической
технологии АС

Заместитель директора
по проектированию
АЭС «Куданкулам»

Дата

Подпись

Дата

Подпись

Дата

Подпись

04.2015

04.2015

04.2015

Данный документ не подлежит размножению или
передаче другим организациям и лицам без согласия
АО «Атомэнергопроект»

Продолжение титульного листа

АЭС "Куданкулам" блоки 3, 4

Исходные технические требования
на теплообменники отбора проб (30KUA10AC001,
30KUA11AC001, 30KUA12AC001,
30KUA13AC001, 30KUA14AC002,
30KUA14AC003, 30KUA21AC001,
30KUA22AC001, 30KUA23AC001,
30KUA40AC001 - 30KUA40AC004,
30KUA30AC001, 30KUA31AC001) системы
отбора проб из оборудования здания 3 UJA 3
KUA10-50, (30KUE10AC001, 30KUE10AC002,
30KUE10AC003, 30KUE10AC009,
30KUE10AC010, 30KUE10AC013) системы отбора
проб из установок СВО 3 KUE, (30QUN10AC001 -
30QUN10AC008, 30QUN80AC001 -
30QUN80AC008, 30QUN30AC001 системы отбора
проб второго контура и БОУ 3 QUN

R01.KK34.UKC.KUA10.SR.TT.WD001

Ревизия 0

Нормоконтроль

Начальник БКП-1

Заместитель начальника БКП-1 –
главный специалист по системам
спецводоочистки и поддержанию ВХР

Главный инженер БКП-1

Начальник БКП-2

Главный инженер БКП-2

Начальник БКП-3

Главный инженер БКП-3

Начальник БКП-5

Главный инженер БКП-5

Начальник БКП-6

Главный инженер БКП-6

Главный специалист БКП-1

Начальник ОССВО БКП-1

Начальник проектной группы ОССВО
БКП-1

Ведущий инженер ОССВО БКП-1

А.А. Павлова

В.В. Воронцов

Л.А. Стифеева

А.С. Коршунов

С.Л. Белохин

Д.В. Иванов

Г.Г. Саркис

В.В. Жмайлов

В.Б. Морозов

Г.В. Токмачев

З.С. Казачкова

Л.А. Копейко

В.Г. Перельдик

В.Э. Куманина

М.А. Шнейдер

А.В. Юрманова

ОАО «Атомэнергопроект»
Фонд оперативного хранения

Инв. № 7651

Взам. № _____

Дата 21.04.15

Подпись ВВ



СОДЕРЖАНИЕ

1 Назначение и область применения	5
2 Техническое обоснование разработки	5
3 Основные характеристики	5
4 Условия и режимы работы	9
4.1 Место установки и параметры среды в помещении	9
4.2 Режимы работы оборудования	10
4.2.1 Режимы нормальной эксплуатации	10
4.2.2 Режимы с нарушением нормальной эксплуатации	10
4.2.3 Аварийные режимы работы энергоблока	10
5 Специальные требования	11
5.1 Нормативная база и классификация оборудования	11
5.2 Требования к весогабаритным характеристикам и расположению патрубков; перечень конечных присоединений с указанием подводимых и отводимых сред; схема обвязки	12
5.3 Требования к прочности	15
5.3.1 Нагрузки на патрубки, воспринимаемые от трубопроводов и внешних воздействий, включая сейсмические	15
5.3.2 Допустимые изменения параметров рабочей среды с указанием циклов	16
5.4 Требования к надежности	19
5.5 Требования безопасности	19
5.6 Характеристики среды	19
5.7 Требования к материалам	19
5.8 Требования к КИП и автоматике	20
5.9 Требования к патентной чистоте	20
5.10 Прочее	20
6 Требования по эксплуатации	20
7 Требования по представляемой информации	20
7.1 Требования к представляемой документации оборудования	20
7.2 Требования к информации, представляемой во FSAR (окончательный отчет по обоснованию безопасности)	24
7.2.1 Проектное обоснование	24
7.2.2 Конструкция	24
7.2.3 Анализ надежности	24

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	3



7.2.4 Оценка проекта оборудования	25
7.2.5 Испытания и контроль	25
8 Требования по упаковке, транспортированию и хранению	25
9 Рекомендации по перечню организаций, обеспечивающих формирование информации по указанным требованиям	25
10 Рекомендации по предлагаемому заводу-изготовителю	25
Приложение А (обязательное) Параметры среды в здании UJA	26
Приложение В (обязательное) Спектры ответа от сейсмического воздействия уровня ПЗ, МРЗ, ВУВ, ПС здания UJA	30
Перечень принятых сокращений.....	39
Лист рассылки документа.....	40
Лист ревизии	41

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	4



1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Теплообменники отбора проб (30KUA10AC001, 30KUA11AC001, 30KUA12AC001, 30KUA13AC001, 30KUA14AC002, 30KUA14AC003, 30KUA21AC001, 30KUA22AC001, 30KUA23AC001, 30KUA40AC001 - 30KUA40AC004, 30KUA30AC001, 30KUA31AC001) системы отбора проб из оборудования здания 3 UJA 3 KUA10-50, теплообменники отбора проб (30KUE10AC001, 30KUE10AC002, 30KUE10AC003, 30KUE10AC009, 30KUE10AC010, 30KUE10AC013) системы отбора проб из установок СВО 3 KUE, теплообменники отбора проб (30QUN10AC001 - 30QUN10AC008, 30QUN80AC001 - 30QUN80AC008, 30QUN30AC001) системы отбора проб второго контура и БОУ 3 QUN предназначены для снижения анализируемой среды перед поступлением ее на химический контроль.

1.2 Необходимое количество на блок 3 – 38 штук, на блок 4 – 38 штук.

1.3 Первая цифра кода оборудования для блока 3 - 3, для блока 4 цифра 3 заменяется на цифру 4.

2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ

2.1 Настоящие исходные технические требования на оборудование разработаны для проведения конкурсных процедур по закупке оборудования для энергоблоков 3, 4 АЭС «Куданкулам».

3 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Площадь поверхности теплообмена, м ²	0,237
Расход среды по охлаждающей среде, т/ч	не более 3,9
Расход среды по охлаждаемой среде, т/ч	не более 0,17

Характеристики теплообменников отбора проб по охлаждаемой среде представлены в таблице 3.1, характеристики теплообменников отбора проб по охлаждающей среде представлены в таблице 3.2.

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	5



Таблица 3.1 – Характеристики теплообменников отбора проб (30KUA10AC001, 30KUA11AC001, 30KUA12AC001, 30KUA13AC001, 30KUA14AC002, 30KUA14AC003, 30KUA21AC001, 30KUA22AC001, 30KUA23AC001, 30KUA40AC001 - 30KUA40AC004, 30KUA30AC001, 30KUA31AC001, 30KUE10AC001, 30KUE10AC002, 30KUE10AC003, 30KUE10AC009, 30KUE10AC010, 30KUE10AC013, 30QUH10AC001 - 30QUH10AC008, 30QUH80AC001 - 30QUH80AC008, 30QUH30AC001) по охлаждаемой среде

Маркировка теплообменника	Охлаждаемая среда				Примечание
	Среда (проба)	Рабочее давление, МПа	Рабочая температура, °С		
			Вход	Выход, не более	
30KUA10AC001, 30KUA11AC001, 30KUA12AC001, 30KUA13AC001	Раствор борной кислоты концентрацией 39,5-50 г/дм ³	17,7	65	40	
30KUA14AC002, 30KUA14AC003	Теплоноситель первого контура (из компенсатора давления – паровая фаза)	17,7	350	40	Теплообменники установлены последовательно
30KUA40AC001, 30KUA40AC002, 30KUA40AC003, 30KUA40AC004	Раствор борной кислоты с концентрацией 16-20 г/дм ³ (из системы 3 JNA)	1,96	150	40	
30KUA21AC001	Теплоноситель первого контура (из барботера)	0,69	150	40	
30KUA22AC001	Теплоноситель первого контура (из деаэратора подпитки)	0,5	150	40	
30KUA23AC002	Теплоноситель первого контура (с напора подпиточных насосов)	19,7	80	40	
30KUA30AC001	Раствор борной кислоты с концентрацией 16-20 г/дм ³ (из гидроемкостей I ступени)	6,37	90	40	
30KUA31AC001	Раствор борной кислоты с концентрацией 16-20 г/дм ³ (из гидроемкостей II ступени)	3,0	200	40	

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	6



Продолжение таблицы 3.1

Маркировка теплообменника	Охлаждаемая среда				Примечание
	Среда (проба)	Рабочее давление, МПа	Рабочая температура, °С		
			Вход	Выход, не более	
30KUE10AC001, 30KUE10AC002, 30KUE10AC003	Дистиллят	0,9	104	40	
30KUE10AC009, 30KUE10AC010, 30KUE10AC013	Трапные воды	0,9	90	40	
30QUN10AC001, 30QUN10AC002, 30QUN10AC003, 30QUN10AC004, 30QUN10AC005, 30QUN10AC006, 30QUN10AC007, 30QUN10AC008	Продувочная вода ПГ	7,84	300	40	Установлены по два теплообменника последовательно
30QUN80AC001, 30QUN80AC002, 30QUN80AC003, 30QUN80AC004, 30QUN80AC005, 30QUN80AC006, 30QUN80AC007, 30QUN80AC008	Конденсат	7,84	300	40	Установлены по два теплообменника последовательно
30QUN30AC001	Питательная вода второго контура из деаэратора	1,5	190	40	

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	7



Таблица 3.2 – Характеристики теплообменников отбора проб (30KUA10AC001, 30KUA11AC001, 30KUA12AC001, 30KUA13AC001, 30KUA14AC002, 30KUA14AC003, 30KUA21AC001, 30KUA22AC001, 30KUA23AC001, 30KUA40AC001 - 30KUA40AC004, 30KUA30AC001, 30KUA31AC001, 30KUE10AC001, 30KUE10AC002, 30KUE10AC003, 30KUE10AC009, 30KUE10AC010, 30KUE10AC013, 30QUN10AC001 - 30QUN10AC008, 30QUN80AC001 - 30QUN80AC008, 30QUN30AC001) по охлаждающей среде

Маркировка теплообменника	Охлаждающая среда				Примечание
	Среда	Рабочее давление, МПа	Рабочая температура, °С		
			Вход, не более	Выход	
30KUA10AC001, 30KUA11AC001, 30KUA12AC001, 30KUA13AC001, 30KUA14AC002, 30KUA14AC003, 30KUA40AC001-30KUA40AC004, 30KUA21AC001, 30KUA22AC001, 30KUA23AC001, 30KUA30AC001, 30KUA31AC001, 30KUE10AC009, 30KUE10AC010, 30KUE10AC013, 30QUN80AC001-30QUN80AC008	Вода промконтура (химически обессоленная вода)	1,0	33	По балансу (но не более 100°С)	
30KUE10AC001, 30KUE10AC002, 30KUE10AC003, 30QUN10AC001, 30QUN10AC002, 30QUN10AC003, 30QUN10AC004, 30QUN10AC005, 30QUN10AC006, 30QUN10AC007, 30QUN10AC008, 30QUN30AC001	Вода промконтура (химически обессоленная вода с добавлением тринатрийфосфата)	0,8	32	По балансу (но не более 60°С)	

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	8



4 УСЛОВИЯ И РЕЖИМЫ РАБОТЫ

4.1 МЕСТО УСТАНОВКИ И ПАРАМЕТРЫ СРЕДЫ В ПОМЕЩЕНИИ

4.1.1 Теплообменники отбора проб (30KUA10AC001, 30KUA11AC001, 30KUA12AC001, 30KUA13AC001, 30KUA14AC002, 30KUA14AC003, 30QUN80AC001, 30QUN80AC002, 30QUN80AC003, 30QUN80AC004, 30QUN80AC005, 30QUN80AC006, 30QUN80AC007, 30QUN80AC008) устанавливаются в реакторном здании 3 UJA на отметке плюс 5,950 м в помещении 30UJA16R003.

Параметры среды в помещении здания UJA приведены в приложении А.

4.1.2 Теплообменники отбора проб (30QUN10AC001 - 30QUN10AC008) устанавливаются во вспомогательном реакторном здании с БПУ UKC на отметке минус 3,650 м в помещении 30UKC06R009.

Категория помещения по СП АС-03

II категория (периодически обслуживаемое помещение зоны контролируемого доступа (ЗКД))

Категория помещения по пожароопасности Д

Параметры среды в помещении:

Температура, °C

от 19 до 40

Давление, МПа

разрежение $5 \cdot 10^{-5}$

Влажность, %

не нормируется

4.1.3 Теплообменники отбора проб (30KUA21AC001, 30KUA22AC001, 30KUA23AC001, 30KUA40AC001 - 30KUA40AC004, 30KUA30AC001, 30KUA31AC001) устанавливаются во вспомогательном реакторном здании с БПУ 3 UKC на отметке минус 0,050 м в помещении 30UKC10R002.

Категория помещения по СП АС-03

I категория (необслуживаемое помещение зоны контролируемого доступа (ЗКД))

Категория помещения по пожароопасности Д

Параметры среды в помещении:

Температура, °C

от 19 до 50

Давление, МПа

разрежение $5 \cdot 10^{-5}$

Влажность, %

не нормируется

4.1.4 Теплообменники отбора проб (30KUE10AC001, 30KUE10AC002, 30KUE10AC003, 30KUE10AC009, 30KUE10AC010, 30KUE10AC013) устанавливаются во вспомогательном реакторном здании с БПУ 3 UKC на отметке плюс 3,550 м. Теплообменники отбора проб (30KUE10AC001, 30KUE10AC002, 30KUE10AC003) в помещении 30UKC13R024. Теплообменник отбора проб (30KUE10AC009) в помещении

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	9



30UKC10R028. Теплообменники отбора проб (30KUE10AC010, 30KUE10AC013) в помещении 30UKC13R027.

Категория помещения по СП АС-03 I категория (необслуживаемое помещение зоны контролируемого доступа (ЗКД))

Категория помещения по пожароопасности Д

Параметры среды в помещении:

Температура, °C от 19 до 50

Давление, МПа разрежение $5 \cdot 10^{-5}$

Влажность, % не нормируется

4.1.5 Теплообменники отбора проб (30QUN30AC001) устанавливается в здании турбины УМА в деаэрационном отделении на отметке 0,000 м.

Параметры среды в помещении:

Температура, °C плюс 20...39

Относительная влажность, % до 80

Давление атмосферное

Категория помещения по СП АС-03 зона свободного доступа (ЗСД)

Категория помещения по пожароопасности Д

4.2 РЕЖИМЫ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

4.2.1 Режимы нормальной эксплуатации

4.2.1.1 Теплообменники отбора проб функционирует во всех режимах нормальной эксплуатации блока, включая пуск, останов блока в соответствии с пунктами 3 и 4.1.

4.2.2 Режимы с нарушением нормальной эксплуатации

4.2.2.1 В режимах с нарушением нормальной эксплуатации блока, не влияющих на работу оборудования системы, теплообменники отбора проб выполняют свои функции.

4.2.3 Аварийные режимы работы энергоблока

4.2.3.1 В аварийных режимах работы энергоблока требования к работе теплообменников отбора проб не предъявляются. После преодоления аварийных режимов теплообменники отбора проб (30KUA40AC001 - 30KUA40AC004) должны оставаться работоспособными и не требовать ревизий.

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	10



5 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

5.1 НОРМАТИВНАЯ БАЗА И КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

5.1.1 Теплообменники отбора проб (30KUA10AC001, 30KUA11AC001, 30KUA12AC001, 30KUA13AC001, 30KUA14AC002, 30KUA14AC003, 30KUA21AC001, 30KUA22AC001, 30KUA23AC001, 30KUA40AC001 - 30KUA40AC004, 30KUA30AC001, 30KUA31AC001, 30KUE10AC009, 30KUE10AC010, 30KUE10AC013) относятся к классу безопасности 3 по НП-001-97 (ОПБ-88/97), классификационное обозначение – 3Н, группе С по ПНАЭГ-7-008-89; категория сейсмостойкости II по НП-031-01.

Теплообменники отбора проб (30KUE10AC001, 30KUE10AC002, 30KUE10AC003, 30QUN10AC001 - 30QUN10AC008, 30QUN80AC001 - 30QUN80AC008, 30QUN30AC001) относятся к классу безопасности 4 по НП-001-97 (ОПБ-88/97), классификационное обозначение – 4; категория сейсмостойкости III по НП-031-01.

Теплообменники отбора проб должны соответствовать требованиям следующих норм и правил:

- Общие положения обеспечения безопасности атомных станций НП-001-97 (ОПБ-88/97);
- Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций НП-031-01;
- Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок ПНАЭ Г-7-008-89;
- Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок ПНАЭ Г-7-002-86;
- Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения ПНАЭ Г-7-009-89;
- Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля ПНАЭ Г-7-010-89;
- Санитарные правила проектирования и эксплуатации атомных станций. СП АС-03;
- Трубопроводная арматура для атомных станций. Общие технические требования НП-068-05;
- Отраслевой стандарт. Соединения сварные, стыковые и угловые. ОСТ 34-10-417-90;
- Требования к программе обеспечения качества для объектов использования атомной энергии НП-011-99;
- Правила технологического проектирования атомных станций (с реакторами ВВЭР) РД 210.006-90;
- Правила оценки соответствия оборудования, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на объекты использования атомной энергии НП-071-06;

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	11



- Машины электрические вращающиеся. Допустимые уровни шума. ГОСТ 2.102-68;
- Покрытия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации. ГОСТ 9.104-79;
- Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения. ГОСТ 9.032-74;
- Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности. ГОСТ 12.2.003-91;
- Покрытия полимерные защитные дезактивируемые. Общие технические требования. ГОСТ Р 51102-97;
- Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды. ГОСТ 15150-69;
- Машины электрические вращающиеся. Допустимые уровни шума. ГОСТ 16372-93.

Категория обеспечения качества согласно Общей программе обеспечения качества ПОКАС(О) – QАЗ (для теплообменников отбора проб 30KUA10AC001, 30KUA11AC001, 30KUA12AC001, 30KUA13AC001, 30KUA14AC002, 30KUA14AC003, 30KUA21AC001, 30KUA22AC001, 30KUA23AC001, 30KUA40AC001 - 30KUA40AC004, 30KUA30AC001, 30KUA31AC001, 30KUE10AC009, 30KUE10AC010, 30KUE10AC013) и QNC (для теплообменников отбора проб 30KUE10AC001, 30KUE10AC002, 30KUE10AC003, 30QUN10AC001 - 30QUN10AC008, 30QUN80AC001 - 30QUN80AC008, 30QUN30AC001).

5.2 ТРЕБОВАНИЯ К ВЕСОГАБАРИТНЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ И РАСПОЛОЖЕНИЮ ПАТРУБКОВ; ПЕРЕЧЕНЬ КОНЕЧНЫХ ПРИСОЕДИНЕНИЙ С УКАЗАНИЕМ ПОДВОДИМЫХ И ОТВОДИМЫХ СРЕД; СХЕМА ОБВЯЗКИ

5.2.1 Перечень конечных присоединений теплообменников отбора проб (30KUA10AC001, 30KUA11AC001, 30KUA12AC001, 30KUA13AC001, 30KUA14AC002, 30KUA14AC003, 30KUA21AC001, 30KUA22AC001, 30KUA23AC001, 30KUA40AC001 - 30KUA40AC004, 30KUA30AC001, 30KUA31AC001, 30KUE10AC001, 30KUE10AC002, 30KUE10AC003, 30KUE10AC009, 30KUE10AC010, 30KUE10AC013, 30QUN10AC001 - 30QUN10AC008, 30QUN80AC001 - 30QUN80AC008, 30QUN30AC001) представлен в таблице 5.2.1. Габаритный чертеж теплообменников отбора проб представлен на рисунке 5.2.1.

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	12

Таблица 5.2.1 – Перечень конечных присоединений теплообменников отбора проб (30KUA10AC001, 30KUA11AC001, 30KUA12AC001, 30KUA13AC001, 30KUA14AC002, 30KUA14AC003, 30KUA21AC001, 30KUA22AC001, 30KUA23AC001, 30KUA40AC001 - 30KUA40AC004, 30KUA30AC001, 30KUA31AC001, 30KUE10AC001, 30KUE10AC002, 30KUE10AC003, 30KUE10AC009, 30KUE10AC010, 30KUE10AC013, 30QUN10AC001 - 30QUN10AC008, 30QUN80AC001 - 30QUN80AC008, 30QUN30AC001)

Обозначение штуцера	Назначение	ДнхS, мм	Количество
I	Выход охлаждаемой среды	14х2	1
II	Вход охлаждающей среды	32х3,5	1
III	Выход охлаждающей среды	32х3,5	1
IV	Вход охлаждаемой среды	14х2	1

5.2.2 Корректировка расположения и диаметра патрубков возможна на стадии согласования ТЗ/ТУ.

5.2.3 Разделку кромок патрубков под приварку трубопроводов для теплообменников отбора проб (30KUA10AC001, 30KUA11AC001, 30KUA12AC001, 30KUA13AC001, 30KUA14AC002, 30KUA14AC003, 30KUA21AC001, 30KUA22AC001, 30KUA23AC001, 30KUA40AC001 - 30KUA40AC004, 30KUA30AC001, 30KUA31AC001, 30KUE10AC009, 30KUE10AC010, 30KUE10AC013, 30KUE10AC001, 30KUE10AC002, 30KUE10AC003, 30QUN10AC001 - 30QUN10AC008, 30QUN80AC001 - 30QUN80AC008, 30QUN30AC001) принять в соответствии с Приложением 6 к НП-068-05.

5.2.4 Конструкция и внешнее оформление теплообменников отбора проб должны обеспечивать:

- опорожнение всех полостей;
- полное удаление воздуха при заполнении средой;
- сохранение герметичности по отношению к окружающей среде и герметичности охлаждаемой среды по отношению к охлаждающей;
- отсутствие застойных зон, способствующих накоплению загрязнений (например, глубоких впадин) и продуктов коррозии;
- возможность проведения эксплуатационных проверок (осмотра мест закрепления труб, контроля сварных швов), технического обслуживания и капитального ремонта с полной разборкой без применения сварки подводящих трубопроводов и оборудования;
- безопасность обслуживающего персонала при монтаже, подготовке к эксплуатации, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте;
- проведение гидравлических испытаний;
- свободный доступ к разъемным соединениям.

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	13

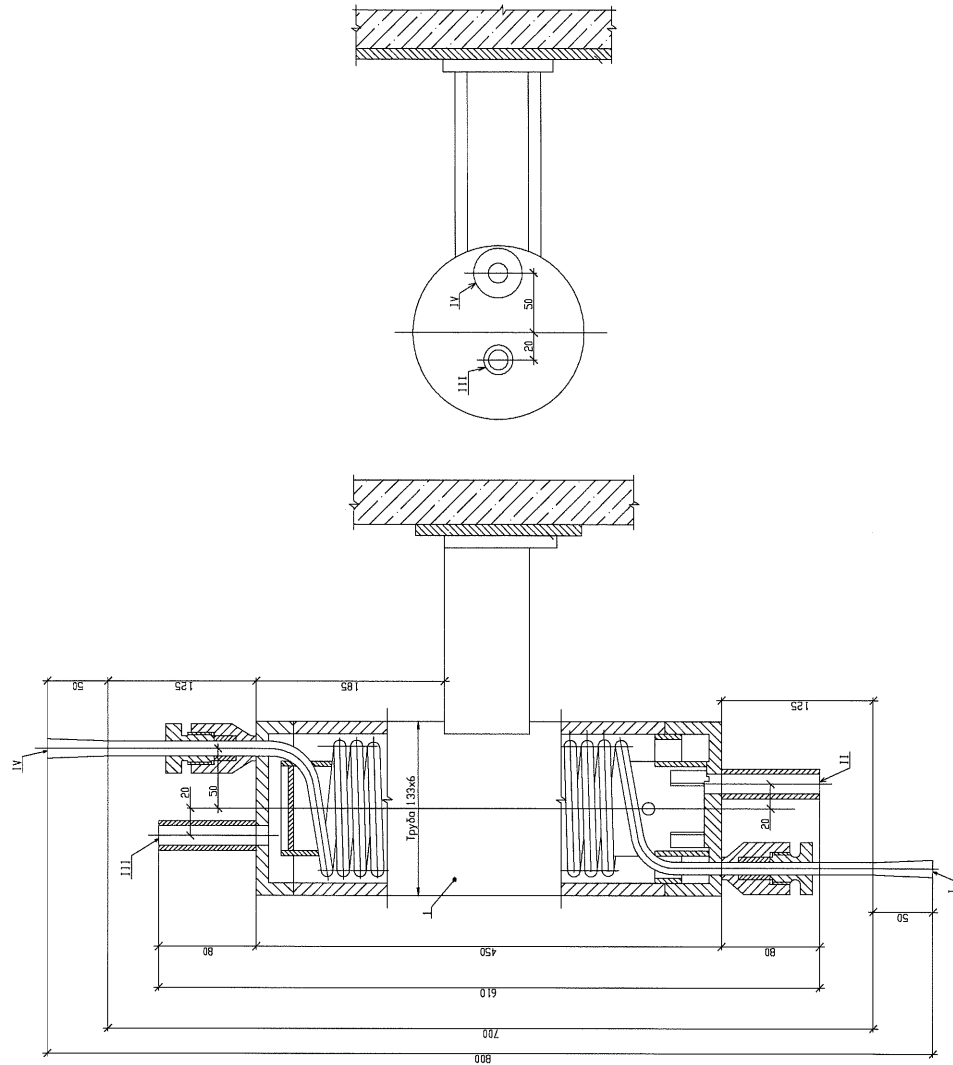


Рисунок 5.2.1 – Габаритный чертеж теплообменника отбора проб (30KUA10AC001, 30KUA11AC001, 30KUA12AC001, 30KUA13AC001, 30KUA14AC002, 30KUA14AC003, 30QUN80AC001, 30QUN80AC002, 30QUN80AC003, 30QUN80AC004, 30QUN80AC005, 30QUN80AC006, 30QUN80AC007, 30QUN80AC008)

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	14



5.2.5 В конструкции теплообменников отбора проб предусмотреть возможность дренирования среды.

5.2.6 Конструкция теплообменников отбора проб должна быть ремонтпригодна; должна быть обеспечена доступность к трубным доскам. Крышки теплообменников отбора проб должны быть оснащены поворотным удерживающим механизмом. В конструкции должны быть предусмотрены элементы для возможности сдвига и поворота крышек

5.2.7 Масса сухого теплообменника отбора проб должна быть не более 25,1 кг. Не допускается увеличение массы оборудования, указанной в ИТТ, на величину, превышающую 5 %.

5.2.8 Конструкция оборудования должна включать в себя узел крепления оборудования к опорной строительной конструкции с деталями крепления или сварочными материалами, входящими в комплект поставки оборудования. Детали крепления должны иметь защитное покрытие в соответствии с условиями эксплуатации. Тип покрытия определяется разработчиком оборудования.

5.2.9 Тип крепления к строительной конструкции определяется разработчиком оборудования на основании проведенных расчетов оборудования, включая расчет нагрузок на узлы крепления. Тип строительной конструкции определяется после получения от разработчика оборудования вышеуказанных данных на последующих стадиях проектирования.

5.2.10 Особых требований к композитным швам в конструкции оборудования (при их наличии) не предъявляется.

5.3 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЧНОСТИ

5.3.1 Нагрузки на патрубки, воспринимаемые от трубопроводов и внешних воздействий, включая сейсмические

5.3.1.1 Теплообменники отбора проб (30KUA10AC001, 30KUA11AC001, 30KUA12AC001, 30KUA13AC001, 30KUA14AC002, 30KUA14AC003, 30KUA21AC001, 30KUA22AC001, 30KUA23AC001, 30KUA40AC001 - 30KUA40AC004, 30KUA30AC001, 30KUA31AC001, 30KUE10AC009, 30KUE10AC010, 30KUE10AC013) должны быть рассчитана на прочность в соответствии с «Нормами расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок ПНАЭ Г-7-002-86» и «Нормами проектирования сейсмостойких атомных станций НП-031-01».

Теплообменники отбора проб (30KUE10AC001, 30KUE10AC002, 30KUE10AC003, 30QUN10AC001 - 30QUN10AC008, 30QUN80AC001 - 30QUN80AC008, 30QUN30AC001) должны быть рассчитаны на прочность в соответствии с ГОСТ 27609-88 «Расчеты и испытания на прочность в машиностроении. Основные положения и требования к проведению и нормативно-техническому обеспечению».

5.3.1.2 Теплообменники отбора проб (30KUA10AC001, 30KUA11AC001, 30KUA12AC001, 30KUA13AC001, 30KUA14AC002, 30KUA14AC003, 30KUA21AC001, 30KUA22AC001, 30KUA23AC001, 30KUA40AC001 - 30KUA40AC004, 30KUA30AC001, 30KUA31AC001, 30KUE10AC009, 30KUE10AC010, 30KUE10AC013) должны сохранять прочность (включая узлы крепления), герметичность и работоспособность во время и

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	15



после прохождения сейсмического воздействия интенсивностью до проектного землетрясения (ПЗ) включительно. Узлы крепления к строительным конструкциям должны выдерживать динамическое воздействие от собственной массы единицы оборудования и нагрузки от присоединяемых трубопроводов.

Теплообменники отбора проб (30KUE10AC001, 30KUE10AC002, 30KUE10AC003, 30QUN10AC001 - 30QUN10AC008, 30QUN80AC001 - 30QUN80AC008, 30QUN30AC001) (включая узлы крепления) должны сохранять конструктивную целостность во время и после прохождения сейсмического воздействия интенсивностью до проектного землетрясения (ПЗ) включительно. Узлы крепления к строительным конструкциям должны выдерживать динамическое воздействие от собственной массы единицы оборудования и нагрузки от присоединяемых трубопроводов.

Кроме того теплообменники отбора проб (30KUA10AC001, 30KUA11AC001, 30KUA12AC001, 30KUA13AC001, 30KUA14AC002, 30KUA14AC003, 30QUN80AC001, 30QUN80AC002, 30QUN80AC003, 30QUN80AC004, 30QUN80AC005, 30QUN80AC006, 30QUN80AC007, 30QUN80AC008) (включая узлы крепления), должны сохранять конструктивную целостность во время и после прохождения сейсмических воздействий интенсивностью до максимально расчетного землетрясения (МРЗ) включительно, воздействия внешней ударной волны (ВУВ) и воздействия от падения самолета (ПС) на ограждающие конструкции здания реактора.

5.3.1.3 Максимальные значения нагрузок на патрубки теплообменников отбора проб (30KUA10AC001, 30KUA11AC001, 30KUA12AC001, 30KUA13AC001, 30KUA14AC002, 30KUA14AC003, 30KUA21AC001, 30KUA22AC001, 30KUA23AC001, 30KUA40AC001 - 30KUA40AC004, 30KUA30AC001, 30KUA31AC001, 30KUE10AC009, 30KUE10AC010, 30KUE10AC013, 30KUE10AC001, 30KUE10AC002, 30KUE10AC003, 30QUN10AC001 - 30QUN10AC008, 30QUN80AC001 - 30QUN80AC008, 30QUN30AC001), воспринимаемых им от присоединяемых трубопроводов, принимаются в соответствии с Приложением 8 к НП-068-05. Направление векторов моментов и сил произвольное.

5.3.1.4 Спектры ответов для отметки установки теплообменников отбора проб от сейсмического воздействия уровня ПЗ, МРЗ, ВУВ и ПС приведены в Приложении В.

5.3.2 Допустимые изменения параметров рабочей среды с указанием циклов

5.3.2.1 Циклы нагружения теплообменников отбора проб по охлаждающей среде представлены в таблице 5.3.1.

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	16



Таблица 5.3.1

Маркировка теплообменников	Диапазон изменения температуры (на входе в теплообмен.) °C	Время изменения температуры, с	Диапазон изменения давления (на входе в теплообмен.) МПа	Время изменения давления, с	Число циклов нагружения за 30 лет
30KUA10AC001, 30KUA11AC001, 30KUA12AC001, 30KUA13AC001, 30KUA14AC002,3, 30KUA40AC001-4, 30KUA21AC001, 30KUA22AC001, 30KUA23AC001, 30KUA30AC001, 30KUA31AC001, 30KUE10AC009,10,13, 30QUN80AC001-8	Режимы нормальной эксплуатации				
	20↔33	не ограничивается	0↔1,0	не ограничивается	3000
30KUE10AC001,2,3, 30QUN10AC001-8, 30QUN30AC001	Режимы нормальной эксплуатации				
	20↔32	не ограничивается	0↔0,8	не ограничивается	3000

5.3.2.2 Циклы нагружения теплообменников отбора проб по охлаждаемой среде представлены в таблице 5.3.2.

Таблица 5.3.2

Маркировка теплообменников	Диапазон изменения температуры (на входе в теплообмен.) °C	Время изменения температуры, с	Диапазон изменения давления (на входе в теплообмен.) МПа	Время изменения давления, с	Число циклов нагружения за 30 лет
30KUA10AC001, 30KUA11AC001, 30KUA12AC001, 30KUA13AC001	Режимы нормальной эксплуатации				
	65↔40	не ограничивается	0↔17,7	не ограничивается	4000
30KUA14AC002,3	Режимы нормальной эксплуатации				
	350↔40	не ограничивается	0↔17,7	не ограничивается	30000
30KUA40AC001-4	Режимы нормальной эксплуатации				
	150↔40	не ограничивается	0↔1,96	не ограничивается	4000

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	17

Продолжение таблицы 5.3.2

30KUA21AC001	Режимы нормальной эксплуатации				
	150↔40	не ограничивается	0↔0,69	не ограничивается	30000
30KUA22AC001	Режимы нормальной эксплуатации				
	150↔40	не ограничивается	0↔0,5	не ограничивается	30000
30KUA23AC001	Режимы нормальной эксплуатации				
	80↔40	не ограничивается	0↔19,7	не ограничивается	30000
30KUA30AC001	Режимы нормальной эксплуатации				
	90↔40	не ограничивается	0↔6,37	не ограничивается	4000
30KUA31AC001	Режимы нормальной эксплуатации				
	200↔40	не ограничивается	0↔3,0	не ограничивается	4000
30KUE10AC009,10	Режимы нормальной эксплуатации				
	90↔40	не ограничивается	0↔0,9	не ограничивается	4000
30KUE10AC013	Режимы нормальной эксплуатации				
	90↔40	не ограничивается	0↔0,3	не ограничивается	30000
30QUH80AC001-8, 30QUH10AC001-8	Режимы нормальной эксплуатации				
	300↔40	не ограничивается	0↔7,84	не ограничивается	30000
30KUE10AC001,2,3	Режимы нормальной эксплуатации				
	104↔40	не ограничивается	0↔0,9	не ограничивается	4000
30QUH30AC001	Режимы нормальной эксплуатации				
	190↔40	не ограничивается	0↔1,5	не ограничивается	30000

5.3.2.3 Количество отключений за срок службы одновременно по охлаждаемой и охлаждающей среде принять 30 раз.

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	18



5.3.2.4 Теплообменники должны допускать внезапное прекращение расхода как обеих сред, так и любой из них с последующим внезапным восстановлением любой из сред с сохранением плотности и работоспособности после восстановления.

5.4 ТРЕБОВАНИЯ К НАДЕЖНОСТИ

5.4.1 Срок службы – не менее 30 лет.

5.4.2 Срок службы до капитального ремонта – 6 лет.

5.4.3 Время до восстановления – 50 часов.

5.4.4 Нарботка между отказами – 50 000 часов.

5.4.5 Интенсивность отказа – нарушение герметичности по отношению к окружающей среде - 10^{-7} 1/ч.

5.4.6 Интенсивность отказа – нарушение герметичности охлаждаемой среды по отношению к охлаждающей - 10^{-7} 1/ч.

5.5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.5.1 Общие требования безопасности принять в соответствии с ГОСТ 12.2.003-91.

5.5.2 Конструкция теплообменников отбора проб должна обеспечивать безопасность обслуживающего персонала при монтаже оборудования, при подготовке к эксплуатации, при техническом обслуживании, во время эксплуатации и ремонта, удобство и простоту эксплуатации.

5.5.3 Наружная поверхность теплообменников подлежит тепловой изоляции в соответствии с РД ЭО 0586-2004 «Нормы проектирования тепловой изоляции оборудования и трубопроводов атомных станций». Тепловая изоляция в комплект поставки теплообменников не входит. Элементы крепления тепловой изоляции заводского изготовления по ГОСТ 17314-81 не входят в комплект поставки.

5.6 ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДЫ

5.6.1 Рабочая среда теплообменников отбора проб (30KUA10AC001, 30KUA11AC001, 30KUA12AC001, 30KUA13AC001, 30KUA14AC002, 30KUA14AC003, 30KUA21AC001, 30KUA22AC001, 30KUA23AC001, 30KUA40AC001 - 30KUA40AC004, 30KUA30AC001, 30KUA31AC001, 30KUE10AC001, 30KUE10AC002, 30KUE10AC003, 30KUE10AC009, 30KUE10AC010, 30KUE10AC013, 30QUN10AC001 - 30QUN10AC008, 30QUN80AC001 - 30QUN80AC008, 30QUN30AC001) приведена в таблице 3.1 и в таблице 3.2 настоящих ИТТ.

5.6.2 Максимальная объемная активность, Бк/м³ $5 \cdot 10^{10}$.

5.7 ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ

5.7.1 Конструкционные материалы - коррозионно-стойкая сталь аустенитного класса. Нижнее основание опоры теплообменника выполнить из углеродистой стали.

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	19

5.7.2 Подверженные коррозии поверхности должны иметь защитные покрытия, которые выполняются на заводе-изготовителе по технологической инструкции. Защитные покрытия должны соответствовать требованиям ГОСТ 9.104-79, ГОСТ 9.032-74 и ГОСТ Р 51102-97 и условиям эксплуатации теплообменников. Класс покрытия не ниже IV по ГОСТ 9.032-74.

5.7.2 Конструкционные материалы теплообменников отбора проб должны обеспечивать возможность проведения дезактивации внутренних и наружных поверхностей дезактивирующими растворами в соответствии с РД 210.006-90.

5.8 ТРЕБОВАНИЯ К КИП И АВТОМАТИКЕ

5.8.1 В составе теплообменников отбора проб КИП и А не требуется.

5.9 ТРЕБОВАНИЯ К ПАТЕНТНОЙ ЧИСТОТЕ

5.9.1 Поставщик обязан гарантировать патентную чистоту применяемых технических решений и технической документации в отношении Индии.

5.10 ПРОЧЕЕ

5.10.1 Настоящие технические требования ограничены проектными вопросами и не охватывают вопросов монтажа, условий поставки, цены, гарантий, комплектации запасными частями, специнструментом и приспособлениями, сохранности, консервации, окраски, регламента технического обслуживания и т.п.

6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 Конструкция теплообменников отбора проб должна обеспечивать безопасность обслуживающего персонала при монтаже, подготовке к эксплуатации, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте.

6.2 Монтаж, эксплуатация и ремонт теплообменников отбора проб должны производиться в соответствии с требованиями «Руководства по эксплуатации». «Руководство по эксплуатации» не должно содержать дополнительных требований к общестанционным системам со стороны оборудования.

6.3 Категория размещения – 4 по ГОСТ 15150-69.

7 ТРЕБОВАНИЯ ПО ПРЕДСТАВЛЯЕМОЙ ИНФОРМАЦИИ

7.1 ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕДСТАВЛЯЕМОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ

7.1.1 Документация на оборудование представляется в составе полного комплекта конструкторских документов согласно ГОСТ 2.102-68, в том числе:

– для технического проекта:

1) ведомость технического проекта, чертеж общего вида с указанием весовых характеристик, габаритно-присоединительных размеров, содержащий все

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	20

патрубки и штуцера в привязке к системам АЭС и узла крепления с деталями крепления (в случае приварки оборудования к опорной конструкции необходимо дать полную информацию по сварке: ГОСТ на сварку, места приварки, размер катета шва, сварочные материалы и т.д.), пояснительная записка, ТУ/ТЗ (проект ТУ/ТЗ);

2) перечень документации по обеспечению качества на всех этапах создания изделий;

3) для теплообменников (30KUA10AC001, 30KUA11AC001, 30KUA12AC001, 30KUA13AC001, 30KUA14AC002, 30KUA14AC003, 30QUN80AC001, 30QUN80AC002, 30QUN80AC003, 30QUN80AC004, 30QUN80AC005, 30QUN80AC006, 30QUN80AC007, 30QUN80AC008): нагрузки от оборудования и присоединяемых трубопроводов на строительные конструкции при всех эксплуатационных режимах и внешних воздействиях, указанных в п.5.3.1, а также при гидроиспытаниях, в точке проекции центра масс на плоскость опирания и в узлах крепления. В случае крепления на болтах указать момент затяжки. Масса оборудования в рабочем состоянии и при гидроиспытаниях. Максимально допустимые значения нагрузок и моментов на патрубки и штуцера оборудования от присоединяемых трубопроводов;

4) для теплообменников (30KUA10AC001, 30KUA10AC002, 30KUA11AC001, 30KUA11AC002, 30KUA12AC001, 30KUA12AC002, 30KUA13AC001, 30KUA13AC002, 30KUA14AC002, 30KUA14AC003, 30KUA21AC001, 30KUA22AC001, 30KUA23AC001, 30KUA40AC001 - 30KUA40AC004, 30KUA30AC001, 30KUA31AC001, 30KUE10AC009, 30KUE10AC010, 30KUE10AC013, 30KUE10AC001, 30KUE10AC002, 30KUE10AC003, 30QUN10AC001 - 30QUN10AC008, 30QUN80AC001 - 30QUN80AC008, 30QUN30AC001): нагрузки от оборудования и присоединяемых трубопроводов на строительные конструкции при гидроиспытаниях и для режимов НЭ и НЭ+ПЗ в точке проекции центра масс на плоскость опирания и в узлах крепления. В случае крепления на болтах указать момент затяжки. Масса оборудования в рабочем состоянии и при гидроиспытаниях. Максимально допустимые значения нагрузок и моментов на патрубки и штуцера оборудования от присоединяемых трубопроводов;

– для рабочей документации:

1) спецификация, сборочный чертеж с присоединительными и установочными размерами, массовыми характеристиками, узел крепления оборудования к строительной конструкции с деталями крепления (либо со сварным швом) с учетом сейсмостойкости, технические условия, подтверждающие реализацию настоящих технических требований, программа и методика испытаний, эксплуатационные документы, в том числе инструкция по эксплуатации, инструкция по монтажу, таблицы контроля качества и паспорт;

2) комплектная ведомость с перечислением монтажных узлов оборудования, деталей крепления оборудования к опорной конструкции или сварочных материалов (в случае приварки) с учетом сейсмостойкости, ответные фланцы и т.п., а также установочную документацию комплектующих узлов;

3) монтажный чертеж;

4) тип противокоррозионной защиты и срок защиты;

5) документация, подтверждающая качество изготовления до начала приемки (технологические паспорта, сертификаты, заключения неразрушающего контроля);

6) комплект ремонтной документации (технические условия на ремонт, руководство по ремонту, конструкторская техническая документация на сборку –

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	21

разборку, программы/регламенты технического обслуживания и ремонта, сборочные чертежи, детализованные чертежи для деталей, имеющих срок службы меньше срока службы изделия, ведомость запасных частей, инструментов и принадлежностей);

7) строительные задания, содержащие нагрузки от оборудования и присоединяемых трубопроводов на строительные конструкции, совпадающие с нагрузками, указанными в ТУ (ТЗ), схемы приложения нагрузок, конструкции узлов крепления;

В составе документации на оборудование разработчик представляет АО «Атомэнергoproject» выписку из расчета на прочность, содержащую результаты поверочных расчетов на прочность и сейсмостойкость с указанием расчетных случаев, расчетных схем, сочетаний нагрузок, значений действующих напряжений (категорий напряжений), допускаемых напряжений и номинальных допускаемых напряжений.

В обязательном порядке в ТУ (ТЗ) должны быть включены:

- чертеж оборудования с указанием весовых характеристик, габаритно-присоединительных размеров, содержащий все патрубки и штуцера в привязке к системам АЭС и узла крепления с деталями крепления с указанием их длины, диаметра, материала. В случае приварки оборудования к опорной конструкции необходимо дать полную информацию по сварке: ГОСТ на сварку, места приварки, размер катета сварного шва, сварочные материалы и т.д.;

- ссылка на расчет на прочность;

- для теплообменников (30KUA10AC001, 30KUA10AC002, 30KUA11AC001, 30KUA11AC002, 30KUA12AC001, 30KUA12AC002, 30KUA13AC001, 30KUA13AC002, 30KUA14AC002, 30KUA14AC003, 30QUN80AC001, 30QUN80AC002, 30QUN80AC003, 30QUN80AC004, 30QUN80AC005, 30QUN80AC006, 30QUN80AC007, 30QUN80AC008): нагрузки от оборудования и присоединяемых трубопроводов на строительные конструкции при всех эксплуатационных режимах и внешних воздействиях, указанных в п.5.3.1, а также при гидроиспытаниях, в точке проекции центра масс на плоскость опирания и в узлах крепления. В случае крепления на болтах указать момент затяжки. Масса агрегата в рабочем состоянии и при гидроиспытаниях. Максимально допустимые значения нагрузок и моментов на патрубки и штуцера оборудования от присоединяемых трубопроводов;

- для теплообменников (30KUA10AC001, 30KUA10AC002, 30KUA11AC001, 30KUA11AC002, 30KUA12AC001, 30KUA12AC002, 30KUA13AC001, 30KUA13AC002, 30KUA14AC002, 30KUA14AC003, 30KUA21AC001, 30KUA22AC001, 30KUA23AC001, 30KUA40AC001 - 30KUA40AC004, 30KUA30AC001, 30KUA31AC001, 30KUE10AC009, 30KUE10AC010, 30KUE10AC013, 30KUE10AC001, 30KUE10AC002, 30KUE10AC003, 30QUN10AC001 - 30QUN10AC008, 30QUN80AC001 - 30QUN80AC008, 30QUN30AC001): нагрузки от оборудования и присоединяемых трубопроводов на строительные конструкции при гидроиспытаниях и для режимов НЭ и НЭ+ПЗ в точке проекции центра масс на плоскость опирания и в узлах крепления. В случае крепления на болтах указать момент затяжки. Масса агрегата в рабочем состоянии и при гидроиспытаниях. Максимально допустимые значения нагрузок и моментов на патрубки и штуцера оборудования от присоединяемых трубопроводов;

- ведомость запасных частей, согласно которой обеспечивается работоспособность оборудования в течение гарантийного срока службы изделия;

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	22



- массогабаритные характеристики (в сборе и разбираемых при ремонтах частей / элементов) и установочные размеры оборудования;
- критерии отказов и предельных состояний оборудования.

Техническая документация (ТЗ; ТУ) Разработчика должна содержать необходимую информацию для выполнения проекта механизации ремонтных работ (определение грузоподъемности, отметки установки и зоны действия грузоподъемного механизма) должны быть представлены следующие исходные данные на оборудование и составные части (узлы), масса которых при транспортировке во время ремонта превышает 50 кг:

- нагрузки от составных частей (узлов) на перекрытие при раскладке во время ремонтных работ, превышающие 400 кг/м²;
- весогабаритные характеристики и центры масс узлов (элементов) оборудования, разбираемых во время ремонта, определяющие высоту установки и грузоподъемность грузоподъемного оборудования;
- схемы строповки с отображением расстояния от низа транспортируемого оборудования (узлов, элементов и т.д.) до крюка с учетом строповки и с указанием привязок мест строповки;
- габариты выема узлов (элементов) оборудования;
- чертежи приспособлений, необходимые для выполнения ремонта, раскладки оборудования во время ремонта;
- требования к станционным системам (потребность сжатого воздуха или других энергоносителей и сред при выполнении ремонта), требования (при необходимости) к мастерским со стороны ремонтируемого оборудования.

В случае отсутствия требований к станционным системам, а также составных частей (узлов) массой более 50 кг необходимо выполнить соответствующую ссылку в ТЗ (ТУ): «Настоящие требования включают в себя все требования со стороны устройства, монтажа (демонтажа), настройки оборудования во время ремонтных работ, являются исчерпывающими и дополнительных или противоречивых требований к станционным системам в других документах не предъявляются».

Технический проект и технические условия согласовываются с заводом-изготовителем, АО «Атомстройэкспорт», АО «Атомэнергoproект», надзорными органами. Один учтенный экземпляр этой документации направляется в АО «Атомэнергoproект».

Любые изменения в документе, вызывающие какие-либо изменения в других документах, должно одновременно сопровождаться внесением соответствующих изменений во все взаимосвязанные документы после согласования с АО «Атомэнергoproект».

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	23



7.2 ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИИ, ПРЕДСТАВЛЯЕМОЙ ВО FSAR (ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ ПО ОБОСНОВАНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ)

Информация во FSAR должна представляться на основе данных рабочей документации, документации по изготовлению, монтажу и пусконаладочным работам, а также на основе эксплуатационной документации оборудования.

Информация на оборудование должна включать следующие данные, систематизированные в соответствующие разделы:

7.2.1 Проектное обоснование

7.2.1.1 Проектные критерии (основания для выбора параметров и характеристик) оборудования, как элементов соответствующей функциональной системы, важной для безопасности энергоблока АЭС.

7.2.1.2 Нормативная база, на основании которой разрабатывается оборудование.

7.2.1.3 Классификация оборудования (и его элементов) согласно требованиям норм и правил.

7.2.1.4 Подтвержденные расчетами основные характеристики оборудования для нормальных условий эксплуатации (рабочие характеристики), включая экстремальные показатели (например, характеристики гидравлических испытаний оборудования).

7.2.1.5 Характеристики окружающей среды, на которые рассчитана конструкция оборудования.

7.2.2 Конструкция

7.2.2.1 Чертеж, определяющий конструктивное устройство оборудования, включая данные по раскреплению фундамента.

7.2.2.2 Описание конструкции и функционирования оборудования в режимах нормальной эксплуатации.

7.2.2.3 Описание и обоснование используемых конструкционных материалов.

7.2.2.4 Данные по изготовлению оборудования.

7.2.2.5 Нагрузки на строительные конструкции.

7.2.3 Анализ надежности

7.2.3.1 Анализ возможных отказов (нарушений и аварий) элементов, а также оборудования в целом, с точки зрения влияния на функционирование системы, в которые входит оборудование.

7.2.3.2 Анализ работоспособности элементов, а также оборудования в целом при нарушениях условий нормальной эксплуатации и при авариях на энергоблоке (воздействие динамических процессов, воздействие землетрясения).

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	24



7.2.4 Оценка проекта оборудования

7.2.4.1 Оценка проекта оборудования.

7.2.5 Испытания и контроль

7.2.5.1 Данные (требования) по проведению проверок отдельных элементов и оборудования в целом в период пусконаладочных работ и в период эксплуатации энергоблока.

8 ТРЕБОВАНИЯ ПО УПАКОВКЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ И ХРАНЕНИЮ

8.1 На время транспортировки и хранения теплообменники отбора проб должны быть законсервированы по инструкции завода - изготовителя, габаритные размеры теплообменников отбора проб должны обеспечивать их погрузку и перевозку по ж/д, морским и автотранспортом.

Условия транспортирования и хранения в части воздействия климатических факторов внешней среды в соответствии с ГОСТ 15150-69 для Индии.

Тип климатического исполнения оборудования – тропический влажный (ТВ).
Тип атмосферы – морской (Ш).

9 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПЕРЕЧНЮ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ ПО УКАЗАННЫМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Формирование информации по указанным требованиям обеспечивает завод-изготовитель.

10 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРЕДЛАГАЕМОМУ ЗАВОДУ-ИЗГОТОВИТЕЛЮ

10.1 Завод-изготовитель определяется по результатам конкурсных процедур по закупке оборудования для энергоблоков 3, 4 АЭС «Куданкулам».

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	25

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Параметры среды в здании UJA

А.1 Направление координатных осей представлено в таблице А.1.

Таблица А.1

Наименование	Размерность	Величина	Примечание
1 Нормальный режим работы			
Температура: - в необслуживаемой зоне; - в зоне ограниченного доступа	°C	от + 40 до + 60 от + 15 до + 33	Для квалификации оборудования на нормальный режим работы принимается температура, соответствующая месту расположения оборудования
Давление	МПа (абс)	от 0,098 до 0,103	
Относительная влажность	%	до 90	
Мощность поглощенной дозы	Гр/с	$2,78 \times 10^{-4}$	
Объемная активность	Бк/м ³	$7,4 \times 10^7$	
2 Режим работы при нарушении теплоотвода			
Температура: - в необслуживаемой зоне; - в зоне ограниченного доступа	°C	до + 90 до + 75	Для квалификации оборудования на режим с нарушением теплоотвода принимается температура, соответствующая месту размещения оборудования
Давление	МПа (абс)	от 0,097 до 0,120	
Относительная влажность	%	до 100	
Мощность поглощенной дозы	Гр/с	$2,78 \times 10^{-4}$	
Объемная активность	Бк/м ³	$7,4 \times 10^7$	

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	26

Продолжение таблицы А.1

Наименование	Размерность	Величина	Примечание
Время существования режима	час	до 15	
Частота возникновения режима	раз в год	1	
3 Аварийный режим «малой» течи			
Температура	°C	до + 90	Для квалификации оборудования на режим «малой» течи принимается температура + 90 °C, характерная для «малых» течей с указанной частотой возникновения 1 раз в 2 года.
Давление	МПа (абс)	до 0,17	
Относительная влажность	%	Парогазовая смесь	
Мощность поглощенной дозы	Гр/с	$2,78 \times 10^{-4}$	
Объемная активность	Бк/м ³	$5,5 \times 10^9$	
Послеаварийное давление	МПа (абс)	от 0,08 до 0,12	
Послеаварийная температура	°C	от + 20 до + 60	
Время существования аварийного режима	час	до 5	
Время существования послеаварийных параметров	сутки	30	
Частота возникновения режима		1 раз в 2 года	

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	27



Продолжение таблицы А.1

Наименование	Размерность	Величина	Примечание
4 Аварийный режим «большой» течи			
Температура	°C	Максимально возможная температура среды + 215 °C. Время существования температуры более + 150 °C в необслуживаемой зоне до 400 с, в зоне ограниченного доступа – до 100 с. Температура - + 150 °C – линейно спадающая в течение 24 часов до послеаварийных значений	Для квалификации оборудования на режим «большой» течи принимается температура + 150 °C, линейно спадающая в течение 24 часов до послеаварийных значений с учетом температуры конденсата пара на поверхности оборудования
Давление	МПа (абс)	0,49 линейно спадающая в течение 24 часов до послеаварийных значений	
Относительная влажность	%	Парогазовая смесь	
Мощность поглощенной дозы	Гр/с	$2,78 \times 10^{-1}$	
Объемная активность	Бк/м ³	$9,2 \times 10^{13}$	
Послеаварийное давление	МПа (абс)	от 0,08 до 0,12	
Послеаварийная температура	°C	от + 20 до + 60	
Время существования аварийного режима	час	до 24	
Время существования послеаварийных параметров	сутки	30	
Частота возникновения режима		1 раз за срок службы блока	

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	28

Продолжение таблицы А.1

Наименование	Размерность	Величина	Примечание
5 Запроектная авария			
Температура	°C	Максимально возможная температура среды + 201 °C. Время существования температуры более + 150 °C до 400 с – в необслуживаемой зоне, до 820 с – в зоне ограниченного доступа. Температура + 150 °C – длительно	Для квалификации оборудования, которое должно выполнять заданные функции в режиме запроектной аварии или быть работоспособным после завершения запроектной аварии, принимается температура + 150 °C длительно до 24 часов с учетом температуры конденсата на поверхности оборудования
Максимальное давление среды в гермообъеме	МПа (абс)	0,49	длительно
Относительная влажность	%	Парогазовая смесь	
Время существования параметров	час	до 24	

Примечание – В режиме «малой» и «большой» течи в начальный период работы спринклерной системы оборудование подвергается интенсивному орошению раствором борной кислоты с концентрацией от 16 до 20 г/дм³, подаваемой спринклерной системой из бассейна выдержки.

В последующий период аварии оборудование орошается раствором борной кислоты, подаваемой спринклерной системой из прямков, следующего расчетного качества:

- концентрация борной кислоты, г/дм³ в пределах – от 16 до 20;
- концентрация ионов калия, г/дм³, в пределах от 1 до 1,5;
- концентрация гидразина, мг/дм³, не более 150.

Температура раствора от + 20 до + 90 °C («малая» течь), от + 20 до + 150 °C («большая» течь).

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	29

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

Спектры ответа от сейсмического воздействия уровня ПЗ, МРЗ, ВУВ, ПС
здания UJA

В.1 Приложены спектры ответа от сейсмического воздействия уровней ПЗ (0.05g) (рисунок В.2), МРЗ(0.201g) (рисунок В.3), ВУВ (рисунок В.4), ПС (рисунок В.5) для зданий реактора UJA блоков 3 и 4 АЭС «Куданкулам».

При использовании спектров ответа следует иметь в виду, что воздействие должно прикладываться одновременно в трёх направлениях (горизонтальное воздействие – в двух взаимно перпендикулярных по горизонтали, вертикальное – по вертикали).

Спектры ответа даны для относительного демпфирования 1 %, 2 %, 4 %, 5 %, 7 % и 15 %. Спектры ответа для промежуточных значений относительного демпфирования должны определяться по интерполяции. Спектры ответа для промежуточных отметок должны также определяться по интерполяции.

ZPA – максимальное ускорение строительных конструкций (м/с^2).

Направление координатных осей представлено на рисунке В.1.

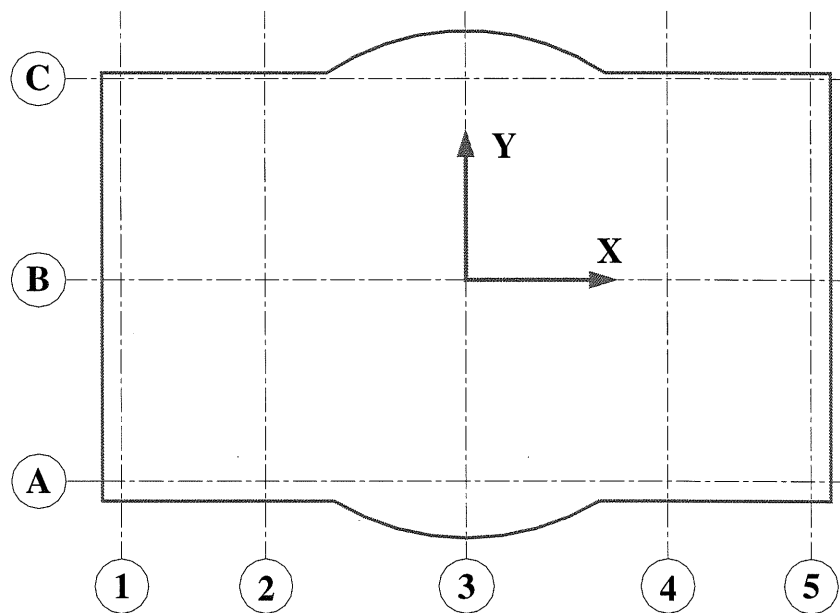


Рисунок В.1 - Направление координатных осей

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	30

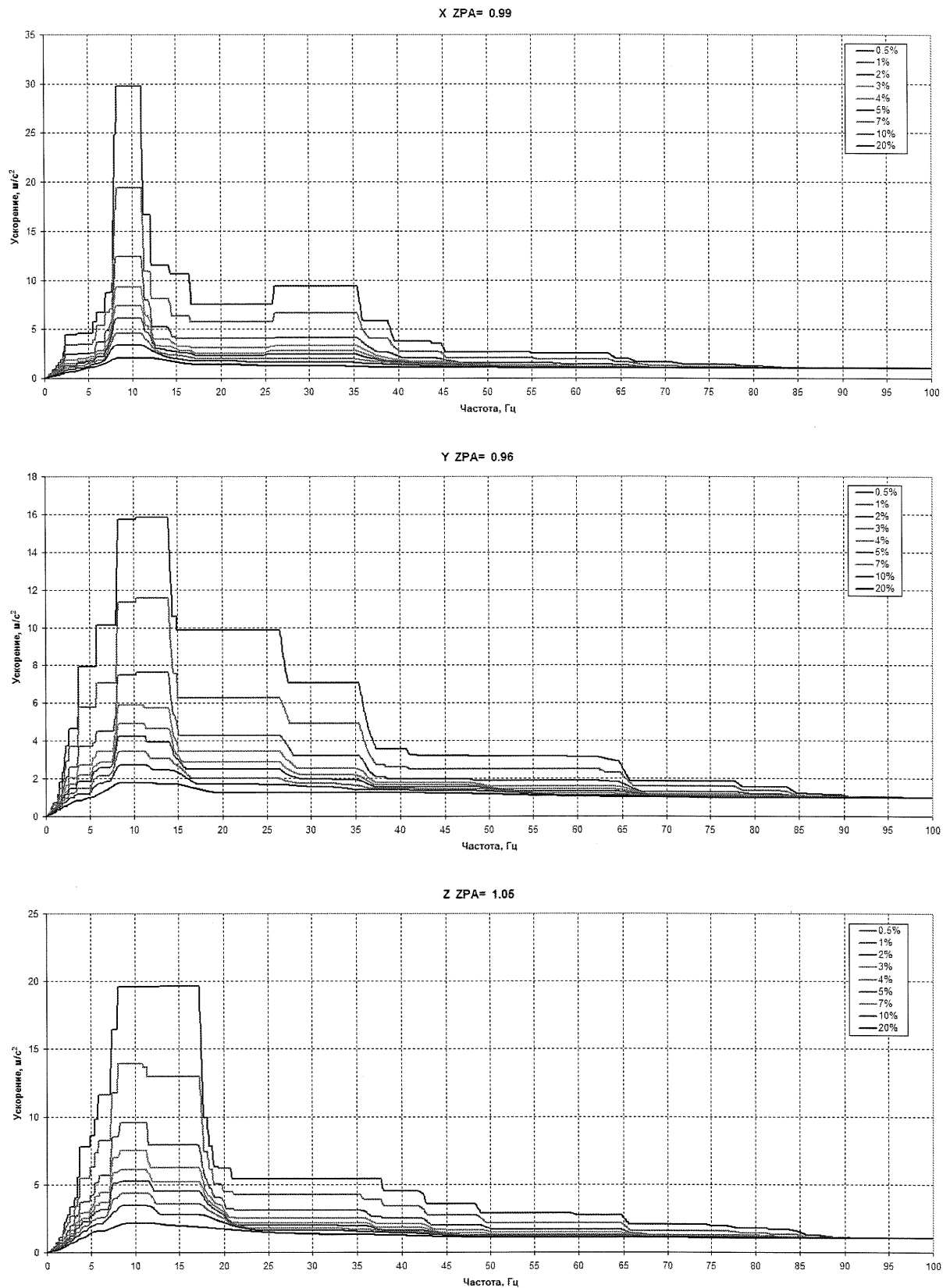


Рисунок В.2 – ЗЛА. Расширенные огибающие спектры ответа от ПЗ.
Отметка плюс 5,400 м

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	31

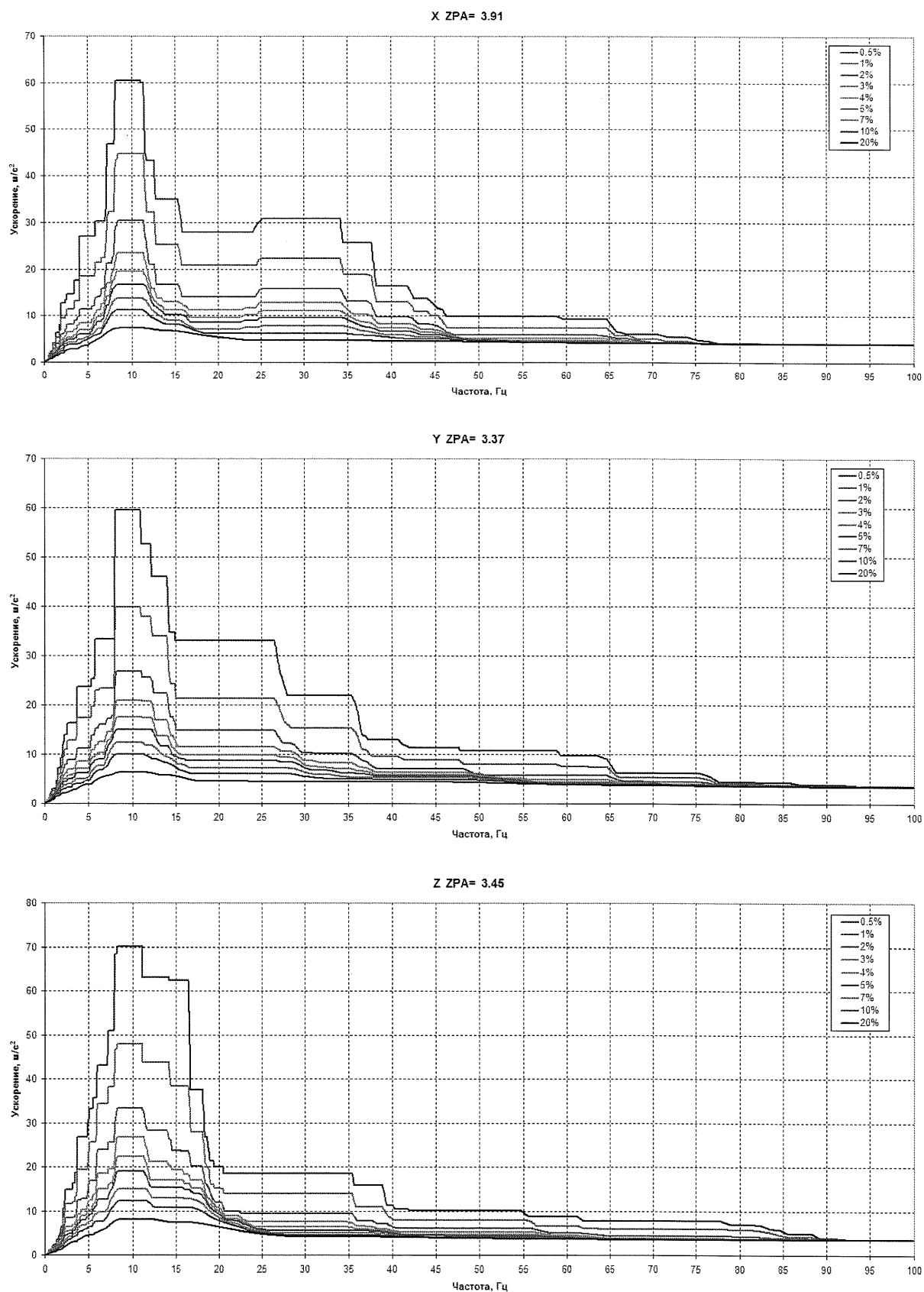


Рисунок В.3 – ЗЛА. Расширенные огибающие спектры ответа от МРЗ.

Отметка плюс 5,400 м

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	32

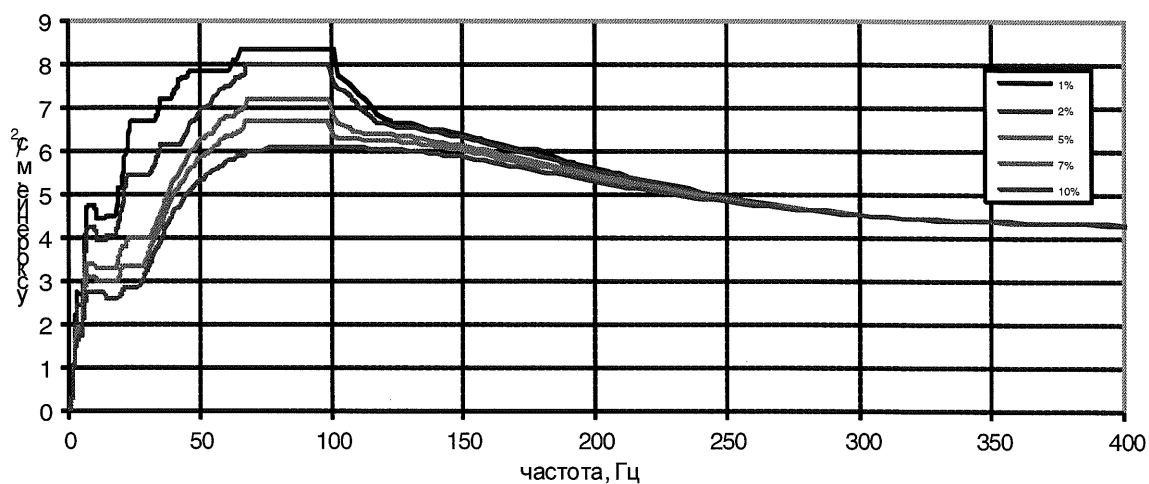
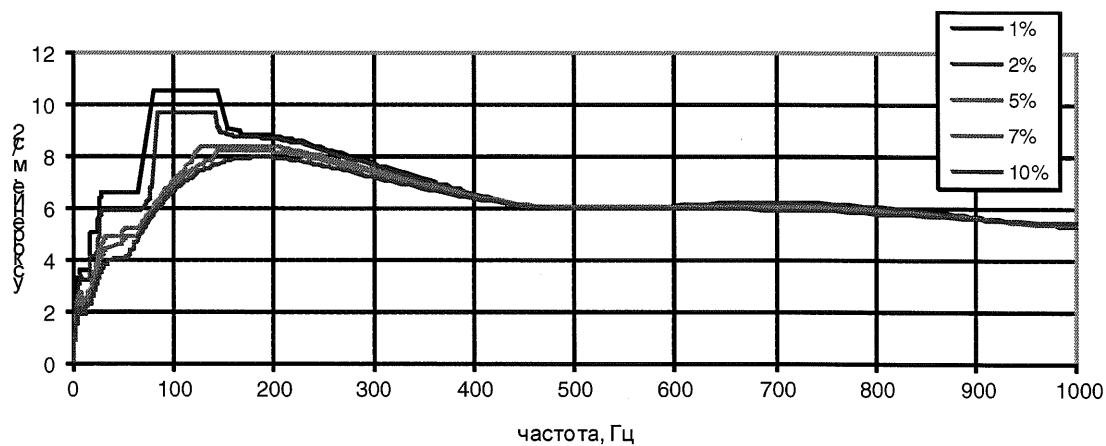
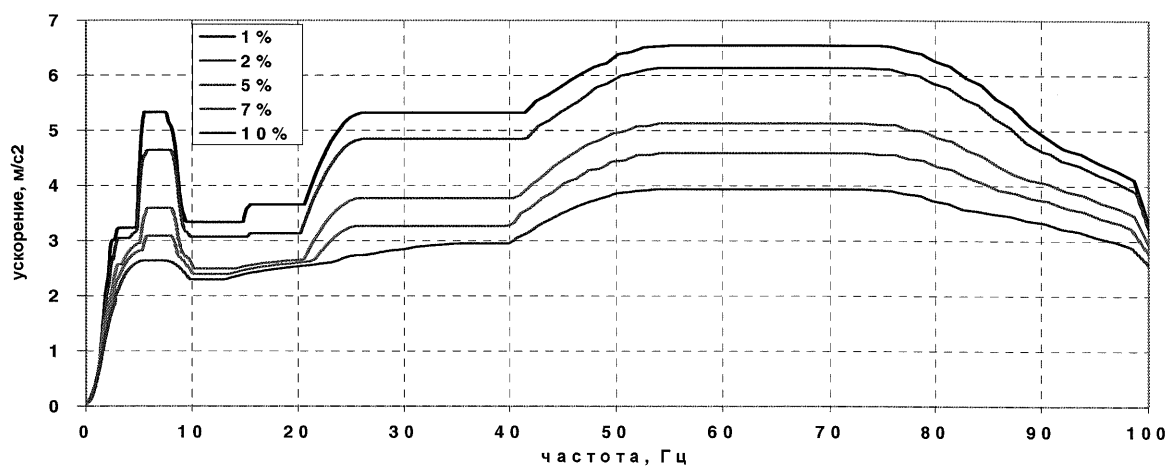
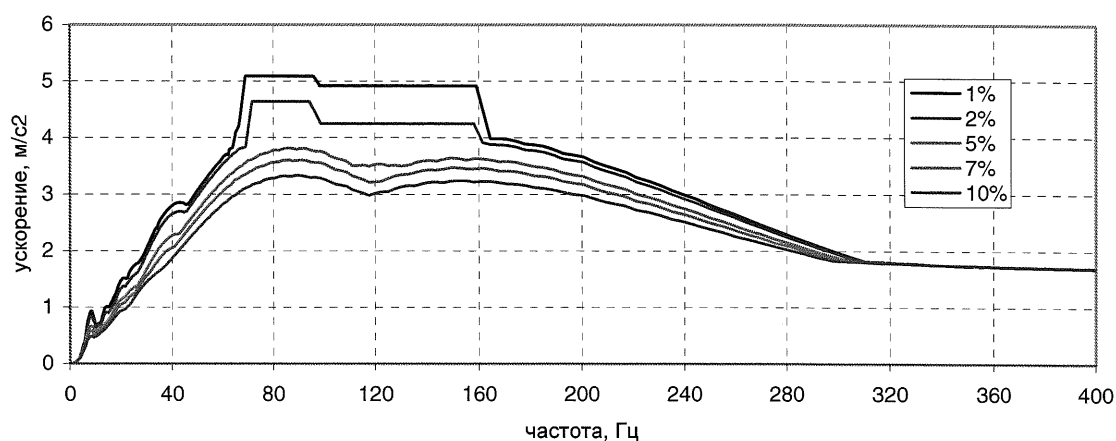
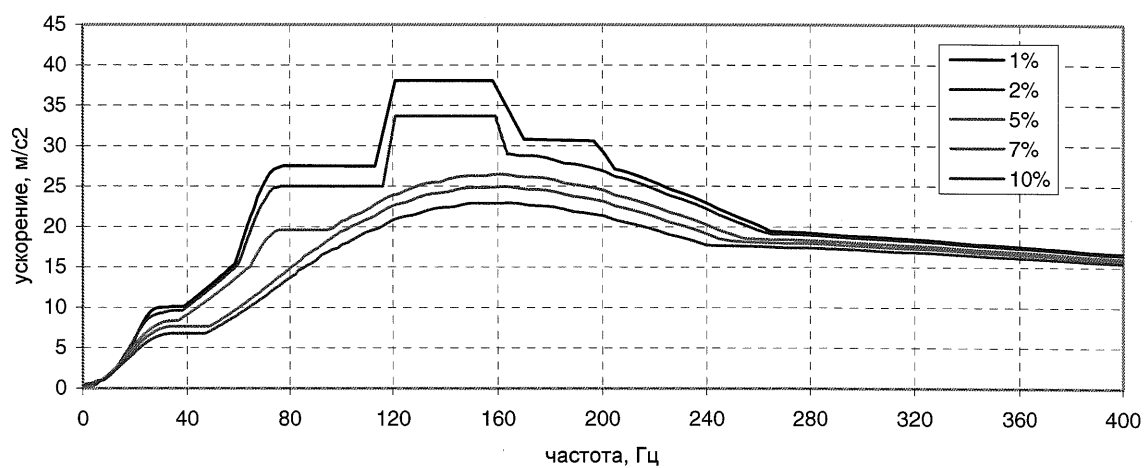
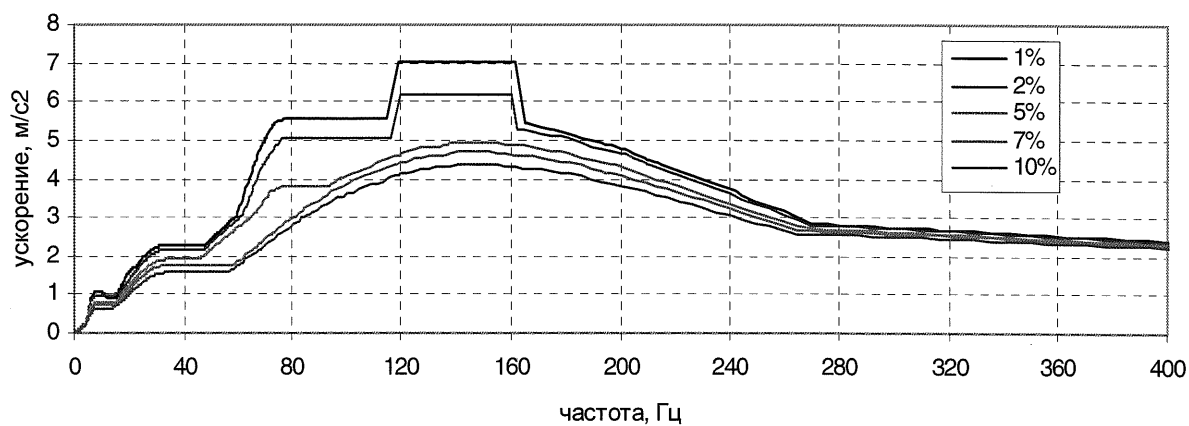
направление X ($ZPA = 4.1 \text{ м/с}^2$)направление Y ($ZPA = 5.3 \text{ м/с}^2$)направление Z ($ZPA = 1.9 \text{ м/с}^2$)

Рисунок В.4 - Расширенные огибающие спектры ВУВ на отметке плюс 5.400 (герметичный объем)

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	33

направление X ($A_{\max} = 1.61 \text{ м/с}^2$)направление Y ($A_{\max} = 11.90 \text{ м/с}^2$)направление Z ($A_{\max} = 1.80 \text{ м/с}^2$)Рисунок В.5 - Расширенные огибающие спектры ПС на отметке плюс 5.400
(герметичный объем)

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	34

Спектры ответа от сейсмического воздействия
уровня ПЗ здания УКС

В.2 Приложены спектры ответа от сейсмического воздействия уровня ПЗ (0,05 g) для вспомогательного реакторного здания УКС блоки 3,4 АЭС «Куданкулам».

При использовании спектров ответа следует иметь в виду, что сейсмическое воздействие прикладывается одновременно в трёх направлениях (горизонтальное воздействие – в двух взаимно перпендикулярных по горизонтали, вертикальное – по вертикали).

Спектры ответа даны для относительного демпфирования 1 %, 2 %, 3 %, 4 %, 5 %, 7 %, 10 % и 20 %. Спектры ответа для промежуточных значений относительного демпфирования должны определяться по интерполяции. Спектры ответа для промежуточных отметок должны также определяться по интерполяции.

ZPA – максимальное ускорение строительных конструкций (м/с^2).

Направление координатных осей представлено на рисунке В.6.

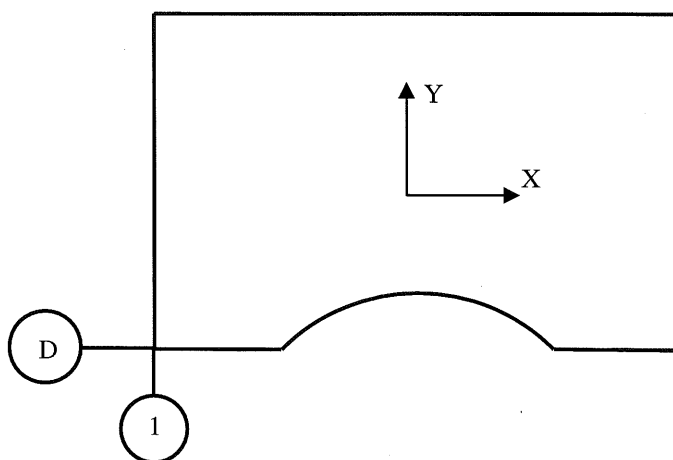


Рисунок В.6 – Направление координатных осей

Спектры ответа от сейсмического воздействия для здания УКС представлены на рисунках В.7 – В.9.

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	35

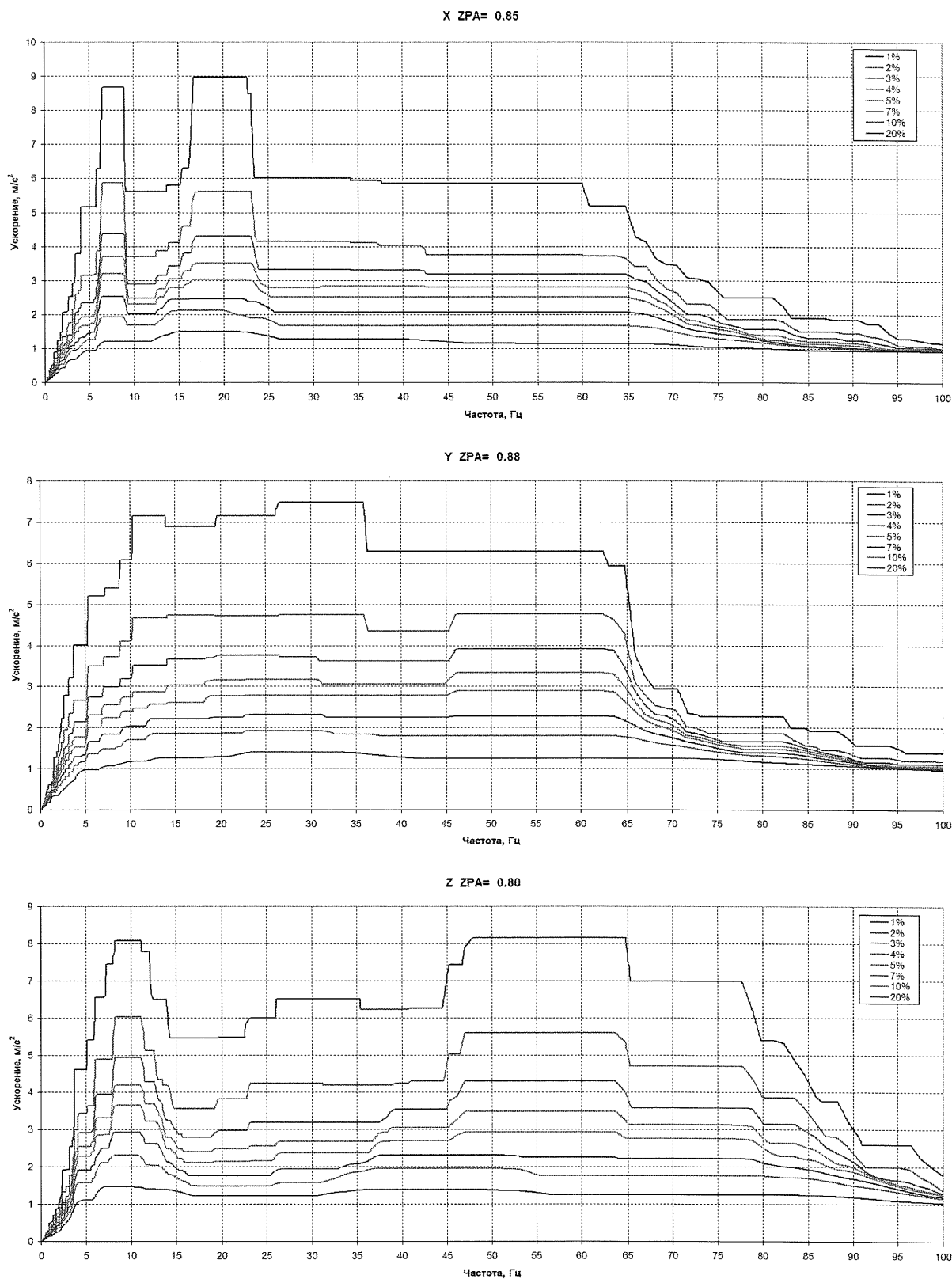


Рисунок В.7 – Здание УКС. Расширенные огибающие спектры ответа при сейсмическом воздействии уровня ПЗ для помещений с оборудованием II категории сейсмостойкости.
Отметка минус 3,600 м

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	36

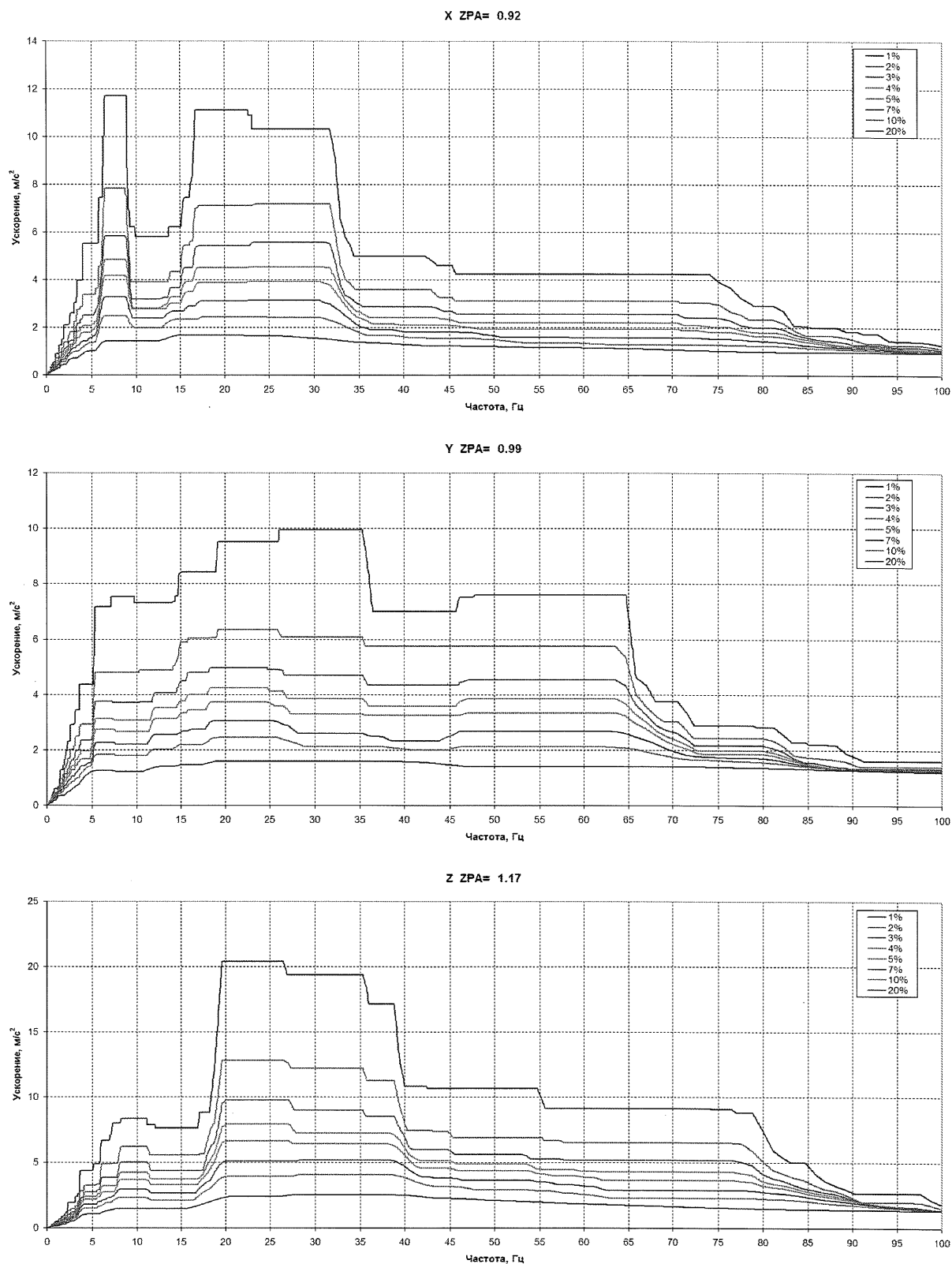


Рисунок В.8 – Здание УКС. Расширенные огибающие спектры ответа при сейсмическом
5воздействии уровня ПЗ. Помещения II категории сейсмостойкости.

Отметка 0,000 м

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	37

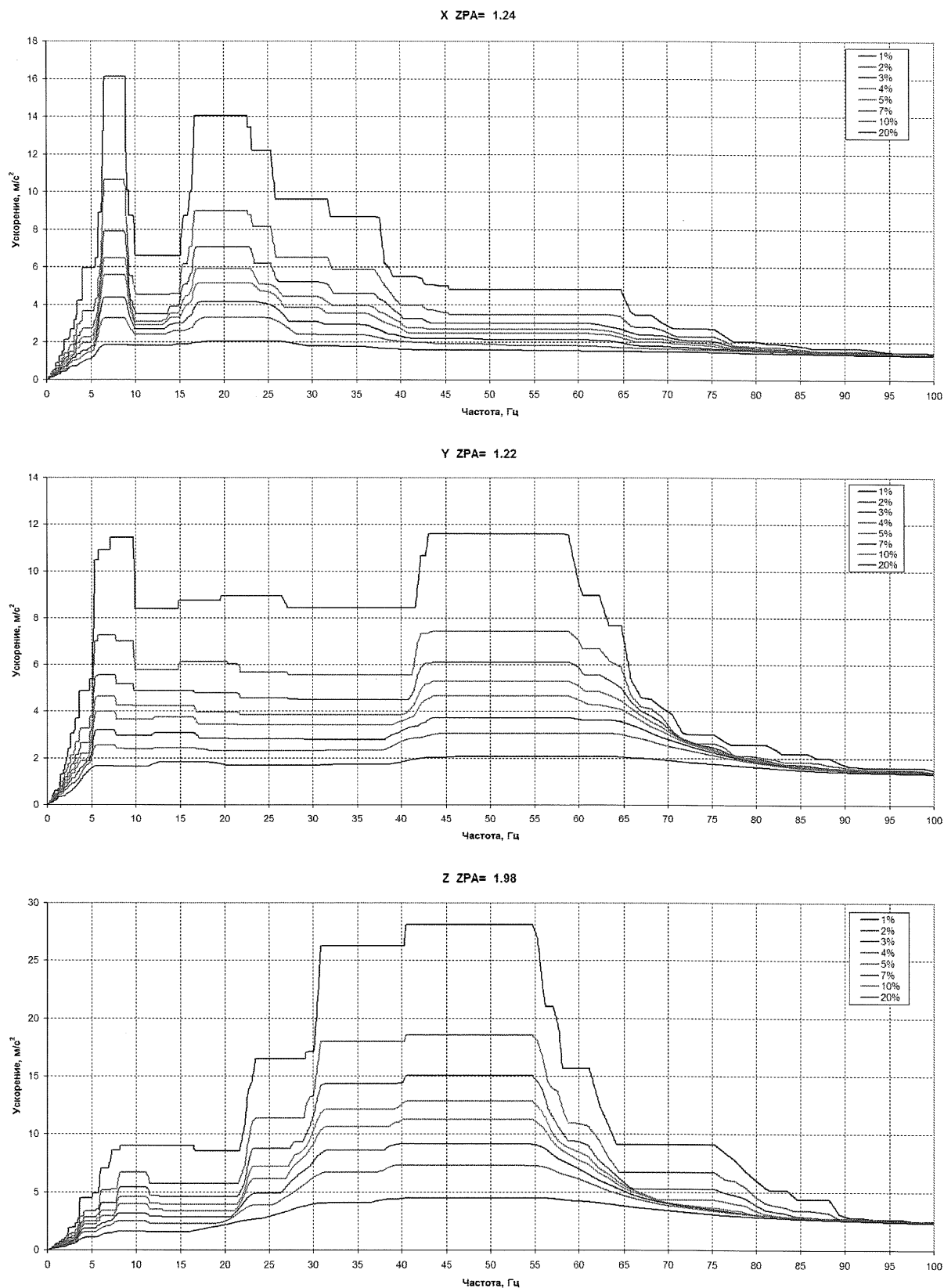


Рисунок В.9 – Здание УКС. Расширенные огибающие спектры ответа при сейсмическом воздействии уровня ПЗ для помещений с оборудованием II категории сейсмостойкости. Отметка плюс 3,600 м

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	38



ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АЭС, АС	- атомная электрическая станция
БПУ	- блочный пункт управления
ИТТ	- исходные технические требования
КИП и А	- контрольно - измерительные приборы и автоматика
НТД	- нормативно - техническая документация
НЭ	- нормальная эксплуатация
ПЗ	- проектное землетрясение
ТЗ	- техническое задание
ТУ	- технические условия

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	39

**ЛИСТ РАССЫЛКИ ДОКУМЕНТА**

НОМЕР КОПИИ	НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ	ДАТА ВЫПУСКА	КОЛИЧЕСТВО ЭКЗЕМПЛЯРОВ
1	АО «АТОМСТРОЙЭКСПОРТ»	04.2015	1

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	40

**ЛИСТ РЕВИЗИИ**

РЕВИЗИЯ		ИЗМЕНЕННЫЕ ЛИСТЫ			ФИО и ПОДПИСЬ
НОМЕР	ДАТА	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО	НОМЕР ЛИСТА	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ	

НОМЕР КОНТРАКТА	ШИФР ПАКЕТА	ДАТА ВЫПУСКА	РЕВИЗИЯ	НОМЕР ЛИСТА
-	-	04.2015	0	41